

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-248068

(P2004-248068A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>

H04M 11/00  
H04L 12/56  
H04L 29/06  
H04M 3/00  
H04Q 7/38

F 1

H04M 11/00 H04L 12/56 H04M 3/00 H04B 7/26 H04L 13/00  
302 200Z C 109G 305C

審査請求 有 話求項の数 19 O.L (全 16 頁)

テーマコード (参考)

5K030  
5K034  
5K051  
5K067  
5K101

(21) 出願番号  
(22) 出願日

特願2003-37016 (P2003-37016)  
平成15年2月14日 (2003.2.14)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

301022471

独立行政法人情報通信研究機構  
東京都小金井市貫井北町4-2-1

100066474

弁理士 田澤 博昭

100088605

弁理士 加藤 公延

72) 発明者 坂倉 隆史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

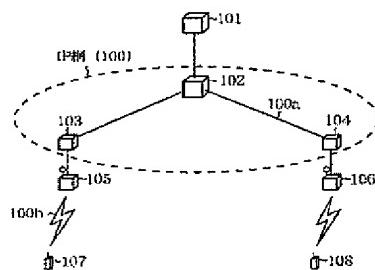
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】音声通信システム、音声通信方法、通信端末、ルータおよび外縁ルータ

(57) 【要約】

【課題】IP網等の情報通信網を利用した音声通信において、パケット遅延の揺れが激しい状態にあっても良好な音声通信を利用可能にする。

【解決手段】配下に無線媒体100bを介してIP端末107、108を持つ無線基地局105、106が接続された複数の外縁ルータ103、104と、制御端末101が接続されたルータ102を有線通信媒体100aにて接続したIP網100において、ルータ102は制御端末101から設定された閾値に基づいて判定された自己の負荷状態に応じて制御メッセージをIP端末107、108に送信し、IP端末107、108は、制御メッセージに応じて通信抑止、半二重通信、全二重通信のいずれかに切り替えて音声通信を行うことで、低負荷時は全二重通信を行い、高負荷でパケット遅延が大きな時は半二重通信または通信抑止を行うことで、負荷状態に影響されることなく良好な音声通信を利用可能にした



【選択図】

図1

**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

複数の径路制御装置を介して通信媒体を接続して構成される情報通信網と、前記情報通信網に接続される複数の通信端末とを含み、複数の前記通信端末間にて音声通信を行う音声通信システムであって、

前記径路制御装置は、前記情報通信網における通信負荷を計測する計測手段と、前記通信負荷の大小に応じて、前記通信端末へ制御メッセージを送信する送信手段とを有し、

前記通信端末は前記制御メッセージに応じて、通信抑止、半二重通信、全二重通信のいずれかに切り替える通信制御機能を備えたことを特徴とする音声通信システム。

**【請求項2】**

前記径路制御装置は、システム管理者が操作する制御端末と接続される制御インターフェースを備え、前記制御端末を介した前記システム管理者の介入操作により、前記通信負荷の大小に応じた前記通信端末へ制御メッセージの送信による負荷制御が行われることを特徴とする請求項1記載の音声通信システム。

**【請求項3】**

複数の前記径路制御装置は、前記情報通信網の外縁に接続され配下に前記通信端末が接続される第1径路制御装置と、前記外縁に接続されない第2径路制御装置とからなり、前記第2径路制御装置からの前記制御メッセージを前記第1径路制御装置は受け取り、前記制御メッセージに従って、前記通信端末からの前記情報通信網への情報転送制御を行なうことを特徴とする請求項1記載の音声通信システム。

**【請求項4】**

前記第1径路制御装置は、前記通信端末から受信した複数の第1半二重音声通信パケットを統合して、よりサイズの大きな第2半二重音声通信パケットとして前記情報通信網に送信する機能を備えたことを特徴とする請求項3記載の音声通信システム。

**【請求項5】**

前記径路制御装置は、複数の前記通信端末間における通信開始に際して、前記通信端末に認可情報と共に通信許可を与え、前記認可情報が付されたパケットのみに当該径路制御装置の通過を許可する機能を備えたことを特徴とする請求項1記載の音声通信システム。

**【請求項6】**

前記径路制御装置は、予め前記通信端末毎に付与されている優先度に応じて、前記通信許可を与える機能を備えたことを特徴とする請求項5記載の音声通信システム。

**【請求項7】**

前記径路制御装置は、時限を設けて前記通信端末に前記通信許可を与える機能を備えたことを特徴とする請求項5記載の音声通信システム。

**【請求項8】**

前記径路制御装置は、前記通信端末への前記制御メッセージ送信方法としてプロードキャストを用いる機能を備えたことを特徴とする請求項1記載の音声通信システム。

**【請求項9】**

前記径路制御装置は、前記半二重通信のデータがバッファリングされる半二重通信用キューと前記全二重通信のデータがバッファリングされる全二重通信用キューとを分離して管理する機能を備えたことを特徴とする請求項1記載の音声通信システム。

**【請求項10】**

複数の径路制御装置を介して通信媒体を接続して構成される情報通信網と、前記情報通信網に接続される複数の通信端末とを含み、複数の前記通信端末間にて音声通信を行う音声通信方法であって、

前記経路制御装置が、前記情報通信網における通信負荷を計測し、前記通信負荷の大小に応じて前記通信端末へ制御メッセージを送信するステップと、

前記通信端末が、前記制御メッセージに応じて、通信抑止、半二重通信、全二重通信のいずれかに切り替えるステップと

を含むことを特徴とする音声通信方法。

**【請求項11】**

複数の経路制御装置を介して通信媒体を接続して構成される情報通信網に接続され、音声通信機能を備えた通信端末であって、前記経路制御装置から受信した制御メッセージに応じて、前記音声通信機能の状態を、通信抑止、半二重通信、全二重通信のいずれかに切り替える通信制御機能を備えたことを特徴とする通信端末。

**【請求項12】**

前記音声通信機能の状態が前記半二重通信に切り換えられた時に、送話および受話の切替を行う通話ボタンを備えたことを特徴とする請求項11記載の通信端末。

**【請求項13】**

前記情報通信網はIP網であり、前記通信端末は、前記経路制御装置の配下の無線基地局を経由して前記IP網上での音声通信を行う無線通信端末からなることを特徴とする請求項11記載の通信端末。

**【請求項14】**

通信媒体に介在して情報通信網を構成するルータであって、前記情報通信網における通信負荷を計測する計測手段と、前記通信負荷の大小に応じて、前記情報通信網上で音声通信を行う通信端末へ制御メッセージを送信する送信手段とを含むことを特徴とするルータ。

**【請求項15】**

システム管理者が操作する制御端末と接続される制御インターフェースを備え、前記制御端末を介した前記システム管理者の介入操作により、前記通信負荷の大小に応じた前記通信端末への制御メッセージの送信による負荷制御を行うことを特徴とする請求項14記載のルータ。

**【請求項16】**

複数の前記通信端末間における通信開始に際して、前記通信端末に認可情報を共に通信許可を与え、前記認可情報を付されたパケットのみに当該経路制御装置の通過を許可する機能を備えたことを特徴とする請求項14記載のルータ。

**【請求項17】**

ルータとともに通信媒体に介在して情報通信網を構成し、前記情報通信網を利用して音声通信を行う通信端末が接続される外縁ルータであって、前記情報通信網における通信負荷の大小に応じた制御メッセージを前記ルータから受信し、当該制御メッセージに従って、前記音声通信における前記通信端末から前記情報通信網への情報転送制御を行う機能を含むことを特徴とする外縁ルータ。

**【請求項18】**

前記情報通信網はIP網であり、配下に無線基地局を持ち、前記無線基地局を経由して無線通信端末としての前記通信端末による前記IP網上での半二重音声通信または全二重音声通信が行われることを特徴とする請求項17記載の外縁ルータ。

**【請求項19】**

前記通信端末から受信した複数の第1半二重音声通信パケットを統合して、よりサイズの大きな第2半二重音声通信パケットとして前記情報通信網に送信する機能を備えたことを特徴とする請求項18記載の外縁ルータ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は音声通信システム、音声通信方法、通信端末、ルータおよび外縁ルータに関し、特に、IP(Internet Protocol)網等を使用した音声の通信技術等に適用して有効な技術に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年、インターネットの急速な普及と大容量化により、インターネットで使用されるIPパケットによる音声通信、いわゆるVoIP(Voice over IP)が使用されるようになってきた。ユーザーはインターネット接続さえできれば、インターネットは無料

で利用できるので、極めて安価に通話をすることができる。

#### 【0003】

また、回線交換網を構築、維持管理する費用に比べ、IP網の構築は安価にできるため、インターネットとは独立してIP網を構築し、安いインフラコストを武器に、新規の長距離通信業者が参入してきている。

#### 【0004】

インターネットの普及に並行し、無線による移動通信の発展も、また顕著である。携帯電話が普及し、当初音声だけであったサービスから、データ通信が行なわれるようになってきた。今後、更にデータ通信の比重が高まることが予想されており、無線システムにおいても、システムのIP網化が予想されている。

#### 【0005】

IP化により、データと音声の混在ネットワークが実現でき、通信インフラの維持コストは下がる。しかしながら、回線交換網が確実に通信帯域の確保を行なえるのに対し、IP網はパケット交換網であるので、網の混雑によるパケット遅延の問題が指摘されている。IP網はルータと呼ばれる中継局によって構成されるが、ルータに処理能力を越えてパケットが集中すると、パケット配信遅延が大きくなり、さらには、パケット配信が行なわれぬまま、パケット消失が発生する。

#### 【0006】

特に、音声をデータ化し、連続した小さなIPパケットとして送受信するVoIPの場合、パケット遅延の影響は深刻である。一般に、音声が相手に届くまでの遅延時間が200 msecを越えると、普通の会話が難しいと言われている。多くのVoIP製品の場合、200 msec程度のマージンでIPパケットのバッファリングを行なって、パケット遅延の揺らぎを吸収するが、このマージンを越えて遅延したパケットは捨てられて、欠落したパケット分のタイムフレームは雑音として扱われる。

#### 【0007】

ルータ負荷が上がっても、音声の様な遅延耐性のないパケット送信が行なえるよう、いくつかの方式が提案されており、予め経由するルータで帯域確保行なうRSVP(Resource Reservation Setup Protocol)や、IPパケットに処理優先度を与えるDiffsrv(Differentiated Services)などが知られているが、むしろ、十分な処理能力のルータを配置することによる問題解決が図られている。

#### 【0008】

遅延に対応するため、半二重に音声通話を制約する考え方もある。通話を交互に行なうことを使用者が理解することで、使用者が全二重に比べてはるかに大きな音声の遅延に耐えられると考えられる。従来の半二重通信としては、例えば、半二重音声パケットを複数の無線局を中継させる伝送方式が知られており、これでは、無線機の数がタイムスロットの数より大きく、無線機相互の間隔が一定以上離れた区間で同一位相のタイムスロットを繰り返して使うようにしている(例えば、特許文献1参照)。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開平9-36916号公報(第5頁、図5)

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上、インターネットの発展を背景に、IPでの音声通信を行なうVoIPが普及しつつあるが、通信帯域の保証に課題があり、課題解決の試みがなされていることを説明した。また、有線のみならず、無線システムにおいても、そのIP化が検討されていることを説明した。

#### 【0011】

さて、現在のIP網による通信事業者は、十分に余裕のあるシステムを提供することで、IPによる遅延時間や通信帯域保証の問題を回避している。しかしながら、トラフィック

の増大が発生する災害発生時などに、システムが機能することは困難なことが予想される。例えば、1995年の阪神淡路大震災時は通常の50倍のトラフィックが発生した。また、災害時には通常時にも増して、行政、警察、消防、医療関係等の緊急通信が確実にサービスされることが求められる。

#### 【0012】

回線交換システムの場合は、入呼制限等の手段で、緊急通信用の回線を確保する、あるいは、通話時間に制限を設けて、より公平に利用者に回線を与えるという運用が可能であるが、IP網の場合、接続の管理は端末同士で行なわれ、IP網側での接続管理は難しいという技術的課題があった。

#### 【0013】

また、過負荷状態で、VoIPによる送受信を行なうと、遅延の揺れが激しくなり、音声通信として用をなさなくなるという技術的課題があった。

#### 【0014】

本発明はかかる技術的課題を解決するもので、IP網等の情報通信網を利用した音声通信においてトラフィックリソースを的確に管理できる音声通信技術を提供することを目的とする。

#### 【0015】

また、本発明は、IP網等の情報通信網を利用した音声通信において、パケット遅延の揺れが激しい状態にあっても良好な音声通信を利用可能ならしめる音声通信技術を提供することを目的とする。

#### 【0016】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る音声通信システムは、有線通信媒体または無線通信媒体を複数の径路制御装置を介して接続して構成されるインターネットプロトコルによる情報通信網と、前記情報通信網に接続される複数の通信端末とを含み、複数の前記通信端末間に音声通信を行う音声通信システムであって、前記径路制御装置は、前記情報通信網における通信負荷を計測する計測手段と、前記通信負荷の大小に応じて、前記通信端末へ制御メッセージを送信する送信手段とを有し、前記通信端末は前記制御メッセージに応じて、通信抑止、または半二重通信、全二重通信のいずれかに切り替える通信制御機能を備えるようにしたものである。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の一形態について説明する。

##### 実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1である音声通信システムが適用される情報通信網の構成の一例を示す概念図である。

#### 【0018】

本実施の形態では、情報通信網の一例として、インターネットプロトコルを用いるIP網100を例にとって説明する。また、本実施の形態のIP網100にはIPバージョン6が適用されている。

#### 【0019】

本実施の形態のIP網100は複数の外縁ルータ（第1径路制御装置）103および外縁ルータ（第1径路制御装置）104と、それ以外のルータ（第2径路制御装置）102と、これらを接続する有線通信媒体100aから構成されている。ルータ102の制御インターフェースにはシステム管理者が操作する制御端末101が接続されている。外縁ルータ103、外縁ルータ104は、それぞれ、無線基地局105と無線基地局106に接続されている。

#### 【0020】

無線基地局105と無線基地局106の各々の配下には、たとえば無線通信端末からなるIP端末（通信端末）107、IP端末（通信端末）108が電波等の無線媒体100b

を介して接続されており、無線LANに採用されているCSMA/CA型のMAC機能を備えた無線システムにて無線基地局105および無線基地局106の各々を経由してIP網100上でIP通信を行なう。ページング/シグナリング機構が無線システムには施されており、個々のIP端末107, 108は、互いに相手端末のIPアドレスを指定して呼出を行なうことができる。

#### 【0021】

図2は本実施の形態における各ルータの機能構成の一例を示す概念図である。外縁ルータ103, 104も、ルータ102も機能構成に差はない。

外縁ルータ103, 104およびルータ102の各々は、制御インターフェース201、制御メッセージ送受信部202、許可・認可キー生成部203、優先アドレステーブル204、負荷測定部205、キュー管理部206、認可キー・タイマチェック207、パケットフィルタ208を備えている。

#### 【0022】

制御インターフェース201は、ルータが接続されるIP網100に接続される制御端末101とのインターフェースプログラムである。制御インターフェース201は、管理者が操作する制御端末101からのコマンドを受け付け、音声通話セッション数の制限等の制御を行なうことができる。

#### 【0023】

制御メッセージ送受信部202はIP端末107, 108へ向けて発する、通信抑止、全二重通信、半二重通信の利用勧告等の制御メッセージの送受信処理を行う。個々の外縁ルータ103, 104、ルータ102がIP端末107, 108や他のルータへの制御メッセージを中継する時は、制御メッセージ送受信部202はメッセージを中継すると共に、自装置内への当該制御メッセージの取り込みを行なう。

#### 【0024】

ところで本実施の形態で用いる半二重通信の意味するところは、端末による音声パケット送受信を半二重的（送話または受話を交互に切り替えて実行）に運用することである。これにより、半二重通信は、全二重音声通信（送話および受話を同時並行に実行）に比較して大きな音声パケット遅延を許容することができる。

#### 【0025】

許可・認可キー生成部203はIP端末107, 108に音声通信セッションの許可を与え、音声通信パケットに付する認可キー（認可情報）の生成管理を行なう。

#### 【0026】

優先アドレステーブル204は優先処理を行なうべきIP端末107, 108のIPアドレスを登録したデータベースであり、優先登録されたIP端末に、優先的に音声通信セッションの許可を与える。

#### 【0027】

負荷測定部205は当該ルータの処理負荷を測定するものであり、後述するリアルタイムキューと通常キュー（非リアルタイムキュー）に分けて単位時間当たりの処理パケット数を計測する。特にリアルタイムキューにおいては、負荷測定部205は、その処理遅延時間も計測する。

#### 【0028】

キュー管理部206はリアルタイムキューと通常キューのそれぞれの管理を、動的または静的に与えられる管理ポリシーにより行なう。

#### 【0029】

認可キー・タイマチェック207はパケットに付された認可キーの照合、当該認可キーに与えられた有効期限をチェックする。認可キー照合に失敗した、あるいは、有効期限を過ぎた認可キーである場合、認可キー・タイマチェック207は、要求元のIP端末107, 108に通知し、当該パケットのキューイングを行なわない。

#### 【0030】

パケットフィルタ208はIP網100の使用目的にそぐわないIPパケットを事前に排

除するためのフィルタである。

【0031】

図3は本実施の形態によるIP端末107、108の音声通信機能の構成例を示す概念図である。

IP端末107、108の各々は、制御GUI301、SIP制御部302、制御メッセージ処理部303、音声通信アプリケーション304、全二重・半二重音声パケット生成部305、全二重・半二重パケットバッファリング306、認可キー管理部307、パケット送受信機能308を備えている。

【0032】

制御GUI301はユーザが音声通信の可否のステータス情報を確認したり、半二重音声通信を選択した場合の通話ボタン制御の入力・表示を行なうGUI(Graphical User Interface)である。

【0033】

SIP制御部302はIPを用いた音声通信セッションの制御を行なうSIP(Session Initiation Protocol)制御アプリケーションである。このSIP制御部302はサーバープログラムとして動作しており、IPパケットによる音声通信要求の受付を行なう。また、本実施の形態の場合、当セッション制御手順には半二重音声通信をサポートするようにモード選択コマンドが追加され、拡張されている。

【0034】

制御メッセージ処理部303は外縁ルータ103、104からの制御メッセージの処理を行う。すなわち、外縁ルータ103、104からの制御メッセージを受け取り、通信抑止、全二重通信、半二重通信等の音声通信のステートを管理する。音声通信アプリケーション304は、音声データの生成・再生、送受信制御を行なう。

【0035】

全二重・半二重音声パケット生成部305は、現時点で適用されている、全二重か半二重の音声通信モードに従って、音声データパケットの生成を行なう。生成された音声データパケットは、後述の、認可キー管理部307のルータから与えられる認可キー付与コントロールを経て、パケット送受信機能308に渡される。

【0036】

パケット送受信機能308では音声データパケットを受け取ると、全二重・半二重パケットバッファリング306により、適用されている音声通信モードによって、遅延揺らぎの吸収が行なわれる。

【0037】

次に、本実施の形態1の動作について説明する。

ユーザがIP端末107またはIP端末108において、制御GUI301から音声通信を利用しようとすると、音声通信アプリケーション304は図4のフローチャートに示す論理で動作する。

【0038】

まずステップST401の音声通信ステータスのチェックが行なわれる。音声通信ステータスは、現時点で、該端末がその配下にいる外縁ルータから供給される。IP網の状態により通信抑止／全二重／半二重のステートを与える。最新の状態が通信抑止であったならば(ステップST402)ユーザーに通信不能とのエラー報告をし処理を終了する(ステップST410)。

【0039】

更にステップST403で全二重通信が許可されているかどうかをチェックする。全二重通信が許可されているならば、ステップST404で全二重音声通信セッションの確立を後述の図5に示すプロトコルで試みる。セッションが確立できたならば(ステップST405)、ステップST406で通信を実行する。

【0040】

半二重通信のみ許可されている場合は、ユーザの意志決定に従って、半二重音声通信のセ

ッション確立をステップST407で試みる。セッションが確立できたならば（ステップST408）、半二重音声通信セッションをステップST409で実行する。

#### 【0041】

全二重音声通信セッションの確立手順の一例を図5のフローチャートを用いて説明する。今、IP端末107がIP端末108に発呼しようとしている。IP端末108の認可キー管理部307はIPパケットヘッダ中の優先度をリアルタイムとして、認可キーなしに、セッション開始要求パケットをステップST501で送付する。

#### 【0042】

図6のフローチャートはIP端末108とIP端末107の中継路にある、本実施の形態によるパケット制御機構が機能するルータ102で実行される論理の一例である。今、IP端末107からのセッション開始要求パケットを受け取ると、ステップST601で負荷状態や、システム管理者の操作により設定される制限状態かどうかをチェックする。十分に余裕のある状態であれば、そのままリアルタイムキューにキューイングされ、該パケットはルータ102を通過する。ただし、リアルタイムキューに未登録の優先パケットをキューイングする時は、セッションの登録が行なわれる。

#### 【0043】

制限ありの状態であると、ルータ102はさらに当該パケットが優先パケットであるかをチェックする（ステップST602）。優先パケットでなければ、遅延時間の保証をしない非リアルタイムキューにキューイングする（ステップST609）。非リアルタイムキューにキューイングされたパケットは遅延はするものの、必ず送出される。遅延要件のない当該キューでも処理できないほど負荷が高い場合は、ルータ102はメッセージの送信抑制メッセージをブロードキャストする。負荷計測とステータスマッセージ送出については後述する。

#### 【0044】

さらにステップST603で当該パケットに認可データ（認可キー）が付されているかをチェックする。認可データがなければ、ステップST606で認可登録処理を実行する。ルータ102はパケット送信拒否通知をステップST502で当該発呼側のIP端末107に送信する。IP端末107のパケット送受信機能308は、自身のIPアドレスと認可データを用いて、優先パケット送信許可要求メッセージを再送する（ステップST503）。

#### 【0045】

ルータ102の認可登録処理は、IP端末107からの送信許可要求メッセージを受け取ると、送信許可要求メッセージに格納されているIPアドレスと認可データから、優先アドレスデータベース204を検索し、認可データが優先アドレスデータベース204内の登録情報と合致し、かつ予め与えられている該IP端末の優先順位が、現在適用されている通信制限レベルにあって、認可すべきものであったならば、認可を発行した時刻のタイムスタンプデータと共に、生成した認可データを登録し、認可データを該IP端末107にステップST504で送信する。

#### 【0046】

IP端末107は、ルータ102からの認可データを受け取ると、改めてセッション開始要求パケットを認可データを付して、IP端末108に向けて送信する（ステップST505）。今回はステップST606において認可データありと判定され、かつ該タイムスタンプからの経過時間が、設定値の範囲内であるので（ステップST604）、該パケットはリアルタイムキューにキューイングされて（ステップST605）、ルータ102を通過する。

#### 【0047】

着信側のIP端末108は該セッション開始要求パケットを受け取ると、ポート番号を要求元のIP端末107に返送する（ステップST506）。IP端末108は付されてきた認可データをそのまま利用する。更にIP端末107からのアクノリッジ（ACK）メッセージ送信（ステップST507）を以って、全二重音声通信セッションが確立する。

以後、ステップST508で音声通信データの相互交換が行なわれ、セッションの終了は、ユーザオペレーションにより、双方のIP端末107, 108上の音声通信アプリケーション同士により行なわれる（ステップST509）。

#### 【0048】

音声通信データの相互交換中に（ステップST508）、ルータ102での当該認可制限時間が経過した場合は（ステップST604）、ルータ102はパケット中にある送信元と送信先のIPアドレスに対し、パケット送信拒否通知を送信する（ステップST607、ステップST608）。IP端末107, 108は、全二重音声通信セッション実行中にパケット送信拒否メッセージを受け取るとセッションの解消を行なう。

#### 【0049】

このように、本実施の形態によれば、IP網100における負荷に大小に応じて、ルータ102から制御メッセージを個々のIP端末107, 108に送信し、IP端末107, 108の側では、低負荷の場合には、全二重音声通信を行い、高負荷の場合には、半二重音声通信または通信抑止に切り替えることで、高負荷時に音声が聞き取り不能になる等の不具合を生じることなく、負荷変動に応じた最適な通信を行うことができる。

#### 【0050】

ここで、図1に示すように、制御端末101はルータ102にIP接続されており、この制御端末101上には、ルータ102の制御インターフェース201に接続される、図7に示す制御GUI700をもつ制御アプリケーションが配置されている。該制御GUI700は接続先ルータ（この場合、ルータ102）の負荷状態を表示する負荷状態表示部700a、ルータ102に現時点で設定されている負荷制限のための各種の閾値を表示する有効制限表示部700b、及びその各種の閾値を設定する入力インターフェースを提供する設定部700cからなっている。

#### 【0051】

該制御GUI700の負荷状態表示部700aは、定期的にルータ102の制御インターフェース201に負荷状態の問い合わせを行ない、制御インターフェース201はルータ102の負荷測定部205から負荷状態情報を得る。負荷測定部205は有効なリアルタイムセッション数と、非リアルタイムキューの長さの最近の平均値を報告する。負荷状態表示部700aにはリアルタイムセッションが30あることと、パケットを廃棄せずに処理できるキューの長さを1とした非リアルタイムキューの長さ40%が表示されている。

#### 【0052】

有効制限表示部700bには負荷制限のための閾値として、リアルタイムセッションが50で制限が開始されることと、非リアルタイムキューは長さ80%で制限されることが表示されている。ルータ102は、これら閾値により自身のステータスを変更し、これによって、IP端末107, 108または外縁ルータ103, 104へ向けての制御メッセージの送信や、通信の制限などを行なう。

#### 【0053】

システムの管理者は、制御端末101を介してルータ102の稼働状態をチェックするのみでなく、閾値や音声通信の時間制限、ルータ102の閉塞などをコントロールできる。すなわち、設定部700cにはルータのリアルタイムキューの制限閾値と、非リアルタイムキューの制限閾値が設定できる。リアルタイムセッションの制限時間は設定部700cで設定可能で、例えばチェックボックスにチェックした場合は、ルータ102の負荷状態を問わずルータ102を閉塞状態とすることができる。尚、設定部700cにおいて制限時間は秒数で入力されるようになっており、-1は無制限を意味する。

#### 【0054】

システム管理者により、制御端末101を介してコントロールされている負荷制限閾値（有効制限表示部700bに表示された値）をもとに、ルータ102では、例えば10秒間隔で定期的に図8のフローチャートに示す制御論理が実行される。ステップST801の負荷計測ではリアルタイムキューについては有効なセッション数で、その負荷を計測し、非リアルタイムキューについては、キューの長さを計測する。

**【0055】**

リアルタイムキューの有効なセッション数が閾値を越えていなければ(ステップST802)、さらに、現ステートが制限ステートであるかをチェックする(ステップST803)。制限ステートであれば、制限解除のメッセージを送出し(ステップST804)、現ステートを非制限ステートとする(ステップST805)。

**【0056】**

リアルタイムキューの有効なセッション数が閾値を越えているが、非リアルタイムキューの負荷は閾値に満たない場合は(ステップST806)、半二重のセッションのみは許可する旨のメッセージを送出し(ステップST807)、リアルタイムセッションの制限ステートを登録する(ステップST808)。

**【0057】**

さらに、非リアルタイムキューの負荷も閾値を超過していると、通信抑止のメッセージを送出し(ステップST809)、ステートとして抑止状態であることを登録する(ステップST810)。

**【0058】**

このように本実施の形態によれば、制御端末101を介したシステム管理者の介入により、IP網100等の情報通信網を利用した音声通信においてトラフィックリソースを随意に管理できる。

**【0059】**

したがって、たとえば、優先アドレスデータベース204において、行政、警察、医療機関等のIP端末107、IP端末108のアドレスに高い優先度を設定しておくことにより、災害時等においてトラフィックが急増した場合においても、一般の音声通信に優先して緊急の音声通信を確実に確保することが可能になる。

**【0060】**

さらに、ここで図1に示すように、本発明を適用したIP網100において、有線IP網の外縁に配置されており、無線システムを接続する外縁ルータ103、104の動作につき説明する。すでに説明した、本発明によるルータ102からの制御メッセージの伝達は、ブロードキャストにより実現されている。該IP網100に接続されている外縁ルータ103、104等は全て受信可能である。

**【0061】**

外縁ルータ103、104での制御メッセージ受信処理を図9のフローチャートを用いて説明する。外縁ルータ103、104の制御メッセージ送受信部202はステップST901において制御メッセージの到着を待つ。そして、ICMP(Internet Control Message Protocol)メッセージである制御メッセージを受け取ると、制御メッセージの内容が通信抑止要求かどうかをチェックする(ステップST902)。そうであれば、送信元のルータ102への通信をステップST903で抑止する。具体的には、該ルータアドレスを抑止状態として登録し、該ルータ102を経由するパケットはすべて破棄する。

**【0062】**

ステップST904において制御メッセージによるステートを記録する。外縁ルータ103、104は定期的に配下の無線端末(IP端末107、IP端末108)に、該外縁ルータ103、104を経由するIPアドレスのマスク情報とともに、全二重、半二重、抑止の制御メッセージをIPv6ルータ広告の形態で、配信する。

**【0063】**

すでに説明したように、IP端末107、IP端末108はこの外縁ルータ103、104から、ルータ広告の形態で供給される制御メッセージを受け取り、全二重通信、半二重通信、通信抑止のステート制御を行なう。

**【0064】**

このように、本実施の形態によれば、IP網100等の情報通信網を利用した音声通信においてトラフィックリソースを的確に管理できる。

**【0065】**

次に、半二重音声通信適用時のIP端末107、IP端末108、及び、各IP端末が接続する外縁ルータ103、104の動作について説明する。改めて、IP音声通信において音声通信アプリケーションが半二重動作する意義を説明する。IPによるリアルタイム音声通信の場合、遅延バッファ制御で救い切れなかったパケット、経路ルータでパケット落ちが発生した場合には欠損パケットとして扱わざるを得ず、音声は欠損パケット分、無音状態となる。

**【0066】**

重要な会話におけるパケット欠損の影響は大きく、パケット欠損が発生しやすくなるトラフィック増大が発生する緊急時はなおさらである。半二重通信はユーザーに半二重制御と大きな通信遅延に耐えることを要求するが、受信する、1回の音声メッセージはそのインテグリティ（データの無欠落）が保証されており、大事な言葉の子音が飛んだために意味不明となるようなことは発生しない。

**【0067】**

半二重通信時においては、トランシーバ利用時と同等にユーザーがIP端末107、108における送信（送話）および受信（受話）の切替を通話ボタンにより操作する。この通話ボタンはIP端末107、108におけるハードウェア（特定の操作キー）またはGUIによるソフトウェア表示の操作キーのいずれで実現してもよい。本発明を適用した実施の形態においては、送話者がIP端末107、108の通話ボタンを押下している間に採取した音声データは一つのIPパケットとして生成され、IP網中を転送される。

**【0068】**

ところが、一般にIP通信スタックにおいては、一つのデータ送信要求はMTU (Maximum Transfer Unit)と呼ばれる、通信メディアにより規定される最大転送サイズに分割される。特に無線システムによっては、このMTUが比較的小さく設定されている場合が多い。本実施の形態によるIP端末107、108は、与えられた一つの音声メッセージをIPv6断片ヘッダを付して、分割して外縁ルータ103、104に送信する。

**【0069】**

さて、本実施の形態によるIP音声システムの有線のIP網100（有線通信媒体100aを用いた部分）には十分に大きなMTUが適用されている。外縁ルータ103、104は、無線基地局105、無線基地局106と無線端末（IP端末107、108）からなる無線システムのMTUに分割されたIP端末107、108から当該パケット分割された音声メッセージを受け取ると、図10のフローチャートに示す制御論理で、より大きなサイズの一つのIPパケットを再構成（統合）する。

**【0070】**

ステップST1001でIPパケットを受け取ると、ステップST1002で半二重パケット、つまり、音声メッセージの断片パケットかどうかを判断する。事実上、断片パケットとして送信されるのは、半二重の音声メッセージだけであるので、断片パケット一律の処理としても良い。

**【0071】**

断片パケットはステップST1003でバッファリングされる。断片パケットの全てのバッファリングが終了したならば（ステップST1004）、断片パケットを一つのIPパケットに再構成し（ステップST1005）、次ホップの経路に転送する（ステップST1006）。これにより半二重通信使用時には多少の遅延は発生するものの、ユーザーは欠損のない音声メッセージを利用できる。

**【0072】**

また、優先のIP網100およびその部分を構成する無線システムの各々における最適なサイズのMTUの使用により、通信効率の向上が期待できる。

**【0073】**

以上説明したように、本実施の形態によれば、IP網100を利用して音声通信において

、IP網100のトラフィック調整が可能になり、災害時等の急激にトラフィックが増加する状況においても、個々のIP端末107、108における優先通信、通信品質の確保、公平な通信時間の分配が可能になる。

#### 【0074】

また、一部に、無線基地局105、無線基地局106および配下の無線通信端末からなるIP端末107、IP端末108等で構成される、IPによる無線システムを含むIP網100に適用されれば、より信頼性の高い移動通信システムを実現することができる。

#### 【0075】

##### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、通信制御装置側の計測手段で通信網の通信負荷を計測し、送信手段がその負荷の大小に応じて端末側へ制御メッセージを送信し、端末側ではこの制御メッセージに応じて通信を切り替えるように構成したので、情報通信網を利用した音声通信において、トラフィックリソースを的確に管理でき、またパケット遅延の揺れが激しい状態にあっても良好な音声通信ができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1である音声通信システムが適用される情報通信網の構成の一例を示す概念図である。

【図2】実施の形態1における各ルータの機能構成の一例を示す概念図である。

【図3】実施の形態1におけるIP端末の音声通信機能の構成の一例を示す概念図である

【図4】実施の形態1におけるIP端末の音声通信機能の制御論理の一例を示すフローチャートである。

【図5】実施の形態1における音声通信セッションの確立手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】実施の形態1におけるルータの音声通信機能の制御論理の一例を示すフローチャートである。

【図7】実施の形態1である音声通信システムにおける制御端末の制御GUIの一例を示す概念図である。

【図8】実施の形態1におけるルータの制御論理の一例を示すフローチャートである。

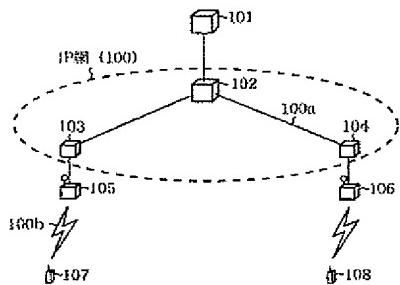
【図9】実施の形態1における外縁ルータの制御論理の一例を示すフローチャートである

【図10】実施の形態1における外縁ルータの制御論理の一例を示すフローチャートである。

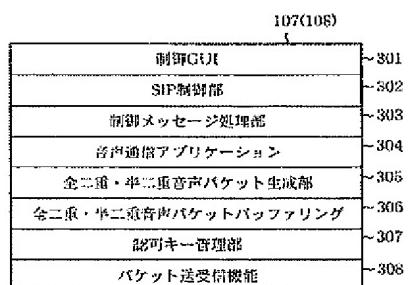
##### 【符号の説明】

100 IP網、100a 有線通信媒体、100b 無線媒体、101 制御端末、102 ルータ、103 外縁ルータ、104 外縁ルータ、105 無線基地局、106 無線基地局、107 IP端末、108 IP端末、201 制御インターフェース、202 制御メッセージ送受信部、203 許可・認可キー生成部、204 優先アドレスデータベース、205 負荷測定部、206 キュー管理部、207 認可キー・タイマチェック、208 パケットフィルタ、301 制御GUI、302 SIP制御部、303 制御メッセージ処理部、304 音声通信アプリケーション、305 全二重・半二重音声パケット生成部、306 全二重・半二重パケットバッファリング、307 認可キー管理部、308 パケット送受信機能、700 制御GUI、700a 負荷状態表示部、700b 有効制限値表示部、700c 設定部。

【図1】



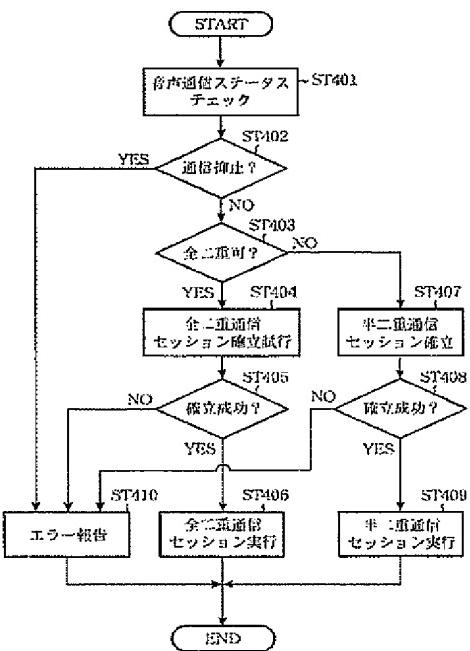
【図3】



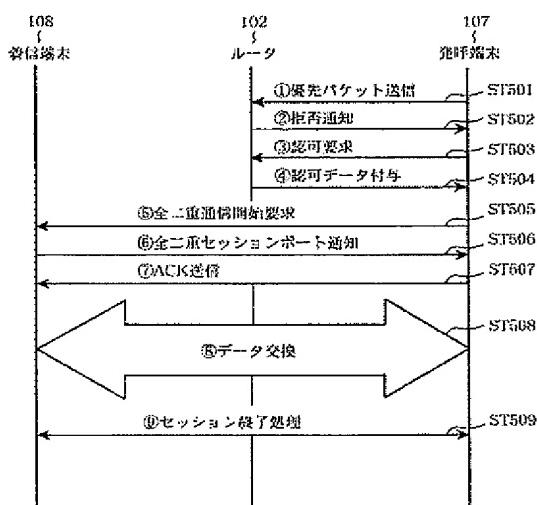
【図2】



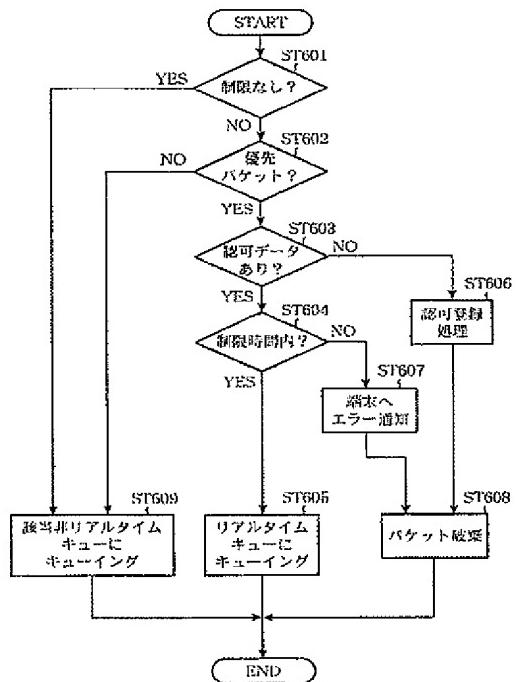
【図4】



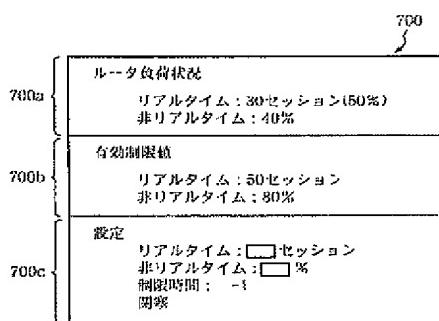
【図5】



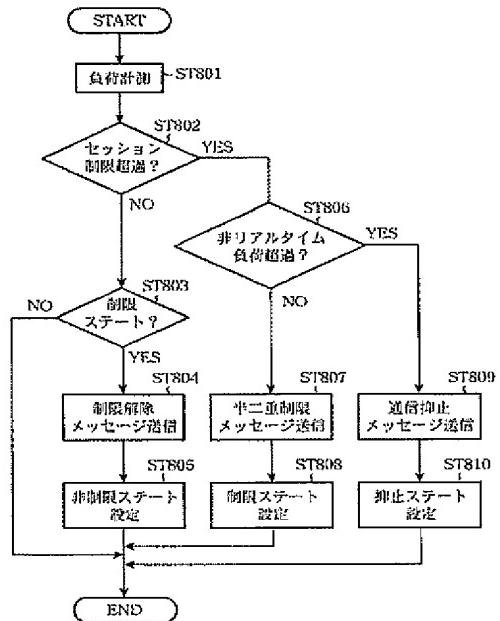
【図6】



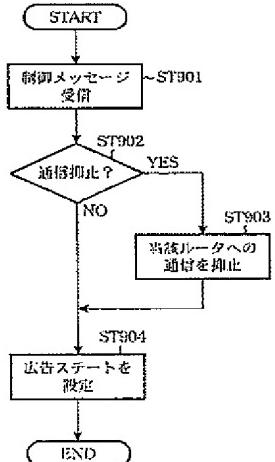
【図7】



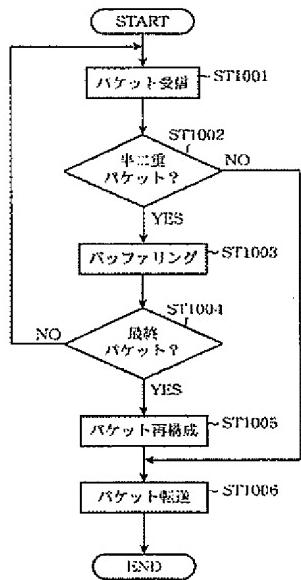
【図8】



【図9】



【図10】



(72)発明者 岡田 和則

東京都小金井市貫井北町四丁目2番1号 独立行政法人通信総合研究所内

(72)発明者 黒田 正博

東京都小金井市貫井北町四丁目2番1号 独立行政法人通信総合研究所内

F ターム(参考) 5K030 GA13 HB01 HB06 HC01 HC09 HD03 JA01 JL01 JT01 JT09

LC11 MB09

5K034 AA03 AA07 CC05 DD01 EE11 HH63

5K051 AA02 BB01 CC02 DD07 EE01 FF03 FF12 HH15 HH16 HH27  
JJ13

5K067 AA23 BB02 BB21 DD27 EE02 EE10 EE16 GG01 LL01 LL05

5K101 LL02 LL12 NN07 NN15 NN21 SS08 VV01